

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА МЕДИЦИНСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕДУР ВНУТРИВЕННОЙ ИНФУЗИИ ОЗОНИРОВАННОГО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАСТВОРА

Глухенькая Т.А., Кипенский А.В., Король Е.И.
*Национальный технический университет «ХПИ»,
г. Харьков, ул. Фрунзе, 21, e-mail: kavkpi@ukr.net*

Внутривенная инфузия (ВВИ) озонированного физиологического раствора (ОФР) является одной из наиболее распространённых процедур озонотерапии. Поскольку такую процедуру можно рассматривать как услугу в медицинской сфере, то ее *качество* будем определять на основе таких показателей как *медицинская результативность, социальная удовлетворенность пациентов и экономическая эффективность* [1].

При этом под медицинской результативностью целесообразно понимать некоторый показатель, который характеризует проведение процедуры с точки зрения корректности дозировки озона. Такой подход обусловлен тем, что коэффициент растворения озона в физиологическом растворе (ФР) не является постоянной величиной, даже для образцов ФР одного производителя. Кроме того, проведенные экспериментальные исследования показали, что скорость разложения озона в ОФР в процессе отпуска процедуры также не одинакова от образца к образцу [2]. Все это в значительной степени затрудняет дозирование процедур ВВИ ОФР. Повышение точности дозировки озона при проведении процедур ВВИ ОФР оказывается возможным лишь за счет использования специальных технических средств, которые позволяют измерять концентрацию озона (КО) в ФР в процессе его насыщения озоном и обеспечивают стабилизацию КО в ОФР в ходе проведения процедуры [3].

Для определения функциональной зависимости показателя медицинской результативности K_M от дозы озона, полученной пациентом в процессе процедуры ВВИ ОФР, был использован метод экспертного оценивания. В экспертную группу было приглашено 11 экспертов, среди которых один доктор медицинских наук, четыре кандидата медицинских наук и четыре врача высшей категории. Средний стаж их работы в области озонотерапии составил почти 13 лет. Экспертам предлагалось по десятибалльной системе (от 10 до 0) оценить процедуру ВВИ ОФР, отпущенную с корректной дозировкой озона (100 %) и с ошибками (до ± 90 %).

Оценки каждого из одиннадцати экспертов сведены в табл. 1, где в последней строке приведены средние значения оценок для каждого значения полученной пациентом дозы озона. Соответствующая этой строке функциональная зависимость показана пунктирной кривой на рис. 1. При традиционном подходе, такая кривая может быть аппроксимирована полиномом (в данном случае наилучший результат дал полином шестого

порядка):

$$K_{\text{М ПОЛ}} = -2 \cdot 10^{-11} M_{\text{О ПАЦ}}^6 + 10^{-8} M_{\text{О ПАЦ}}^5 - 3 \cdot 10^{-6} M_{\text{О ПАЦ}}^4 + 2 \cdot 10^{-4} M_{\text{О ПАЦ}}^3 - 59 \cdot 10^{-4} M_{\text{О ПАЦ}}^2 + 0,0825 M_{\text{О ПАЦ}} - 0,1404, \quad (1)$$

где $M_{\text{О ПАЦ}}$ – доза озона (от 10 % до 190 %), полученная пациентом в процессе отпуска процедуры ВВИ ОФР.

При этом коэффициент корреляции между кривой, соответствующей экспертной оценке, и кривой, построенной по выражению (1), составил 0,989. Однако, не смотря на хорошее совпадение, использование выражения (1) оказывается неудобным, в частности потому, что максимальное значение, которого достигает соответствующая кривая, составляет лишь 9,5.

Таблица 1 – Экспертное оценивание процедур внутривенной инфузии при корректной дозировке озона и отпуске процедур с нарушением дозировки

Доза озона, %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100	105	110	120	130	140	150	160	170	180	190
Оценки 1 эксп.	0	0	4	4	7	8	8	8	10	10	10	10	10	8	8	5	3	2	0	0	0
Оценки 2 эксп.	0	0	1	1	3	6	7	7	9	10	10	10	8	8	2	1	1	1	1	1	0
Оценки 3 эксп.	0	0	4	4	5	7	8	8	9	10	10	10	10	8	8	4	0	0	0	0	0
Оценки 4 эксп.	1	2	2	3	5	7	8	8	9	10	10	10	10	8	8	5	3	1	1	1	1
Оценки 5 эксп.	0	0	4	4	7	8	8	8	9	10	10	10	10	8	8	5	1	1	0	0	0
Оценки 6 эксп.	0	0	1	2	2	5	7	7	9	10	10	10	9	8	2	1	1	0	0	0	0
Оценки 7 эксп.	0	0	1	1	3	6	7	7	9	10	10	9	8	8	1	1	1	0	0	0	0
Оценки 8 эксп.	0	0	1	2	3	6	7	7	9	10	10	9	8	6	1	1	1	0	0	0	0
Оценки 8 эксп.	0	0	1	1	3	5	7	7	9	10	10	10	3	3	2	1	0	0	0	0	0
Оценки 10 эксп.	0	0	0	1	3	5	7	9	10	10	10	10	10	9	8	5	4	2	2	1	1
Оценки 11 эксп.	0	0	1	1	4	4	8	9	9	10	10	10	9	9	7	6	5	2	1	0	0
Средняя оценка	0,1	0,2	1,8	2,2	4,1	6,1	7,5	7,7	9,2	10	10	9,8	8,6	7,5	5,0	3,2	1,8	0,8	0,5	0,3	0,2

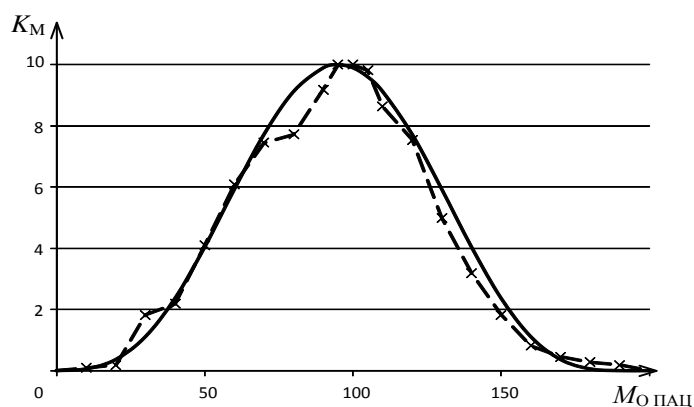


Рисунок 1. Зависимости оценки медицинской результативности процедур внутривенной инфузии от дозы озона, полученной пациентом

Дальнейшие исследования показали, что среднее значение зависимости показателя медицинской результативности от дозы озона, полученной пациентом в процессе отпуска процедуры ВВИ ОФР, можно описать выражением вида

$$K_M = 10 \cdot \left(1 - \left(\frac{M_{O \text{ ПАЦ}}}{M_{O \text{ ДОЗА}}} - 0,95 \right)^2 \right)^4, \quad (2)$$

где $M_{O \text{ ДОЗА}}$ – доза озона (100 %), назначенная врачом пациенту, с учетом его анатомических особенностей и имеющей место патологии.

Аналитическая зависимость показателя медицинской результативности, рассчитанная по выражению (2), приведена на рис. 1 сплошной линией. Для оценки соответствия между аналитической зависимостью (см. выражение (2)) показателя медицинской результативности и экспертной оценкой (последняя строка табл. 1), был использован коэффициент корреляции, значение которого составило 0,993. Из этого следует, что для оценки медицинской результативности процедур ВВИ ОФР вполне может быть использовано аналитическое выражение (2).

При оценке *качества процедур* ВВИ ОФР показателем социальной удовлетворенности можно пренебречь, поскольку сравниваются процедуры, идентичные с точки зрения восприятия пациентом. Экономическую эффективность следует определять с учетом затрат на проведение процедуры, а в качестве показателя таких затрат можно использовать массу озона, израсходованную на приготовление ОФР, поскольку для ее производства необходимы исходный медицинский кислород, электроэнергия и соответствующее оборудование.

Разработанные критерии оценки качества процедур ВВИ ОФР позволяют всесторонне сравнивать различные методы их проведения.

Список литературы

1. Основные показатели эффективности медицинской деятельности // Электронный журнал «Отдельные вопросы экономики» [электронные ресурсы] – режим доступа <http://www.ekonomika-st.ru/ekonomika/ekonomika-zdrav/ekonomika-zdrav-24-3.html>.
2. Моделирование процессов озонирования физиологического раствора и разложения озона в нем / Т.А. Глухенькая, А.В. Кипенский, Е.И. Король и Е.И. Назаров // Матеріали II Всеукр. наук.-техн. конф. «Актуальні проблеми автоматики та приладобудування», 10-11 грудня 2015 р., м. Харків. – Х.: ТОВ «В справі», 2015. – С. 29–30.
3. Новый метод озонирования физиологического раствора и его внутривенной инфузии / Т.А. Глухенькая, А.В. Кипенский, Е.И. Король и Е.И. Назаров // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – № 25(1197). – С. 36–44.